26256 DUP.

IGM 85-202-243

CNRC 26256

ETUDE DES REVETEMENTS ANTI-CORROSIFS

C.P.Vijayan, D.Noël,

K.C.Cole, J.J. Hechler

Institut de génie des matériaux
Conseil national de recherches Canada
Boucherville, Québec

CLASSIFICATION:

(i) protection court terme
- a) huile avec ou sans inhibiteur
- b) phosphatation
- c) chromatation
- d) peinture

(ii) protection long terme
- a) anodisation
- b) zingage
- c) étamage
- d) déposition métallique: couche poreuse ou non-poreuse
- e) émaillage

QUALITES DESIREES:

- Adhésion
- Résistance à l'absorption d'eau
- Hydrophobicité
- Résistance mécanique
- Résistance à la perméation de gaz et liquide

ETUDE DE REVETEMENTS:

a) Techniques non-électrochimiques:

(i) microscopie optique
(ii) microscopie électronique
(iii) spectroscopie infra-rouge
(iv) spectroscopie Raman
(v) spectroscopie Auger

b) Techniques électrochimiques:

(i) résistance à la polarisation
(ii) impédance électrochimique

EXEMPLES:

A) - analyse par spectroscopie infrarouge d'une surface phosphatée
   - spectroscopie Auger pour l'analyse d'oxygène dans la couche superficielle
   - analyse par microscopie à balayage de revêtements "electroless"

B) - mesure de Rp
   - mesure de Z
     (i) dégradation d'une surface peinte
     (ii) changement d'impedance causé par l'huile
     (iii) impédance mesurée avec une couche deposéepar plasma

RESULTS OF TENSILE TESTS IN 0.05 M TRISODIUM PHOSPHATE (2.37×10^{-6}/S)

STEEL	POTENTIAL (V/S.C.E.)	% ELONGATION	% ROA	YIELD STRENGTH (MPa)	UTS (MPa)
AISI 4130X	-1.20	12.9	34.8	691.6	758.5
	O.C.P.(-0.4)	17.3	51.2	697.2	762.3
	+1.20	17.2	50.9	682.2	767.4
AISI 4145	-1.20	7.5	15.1	966.1	1051.7
	O.C.P.(-0.35)	19.3	56.1	955.1	1047.6
	+1.20	17.4	54.4	948.3	1036.3

RESULTS OF TENSILE

TESTS IN 0.05 M SODIUM

ACETATE ACIDIFIED TO pH ~5.0

STEEL: AISI 4130X

STRAIN RATE: 2.37×10^{-6}/S

POTENTIAL (V/S.C.E.)	% ELONGATION	% ROA	YIELD STRENGTH (MPa)	UTS (MPa)
-1.20	12.6	29.8	666.3	762.3
O.C.P. (-0.7)	16.4	48.2	670.4	756.2
+1.18	12.6	30.3	611.7	636.4

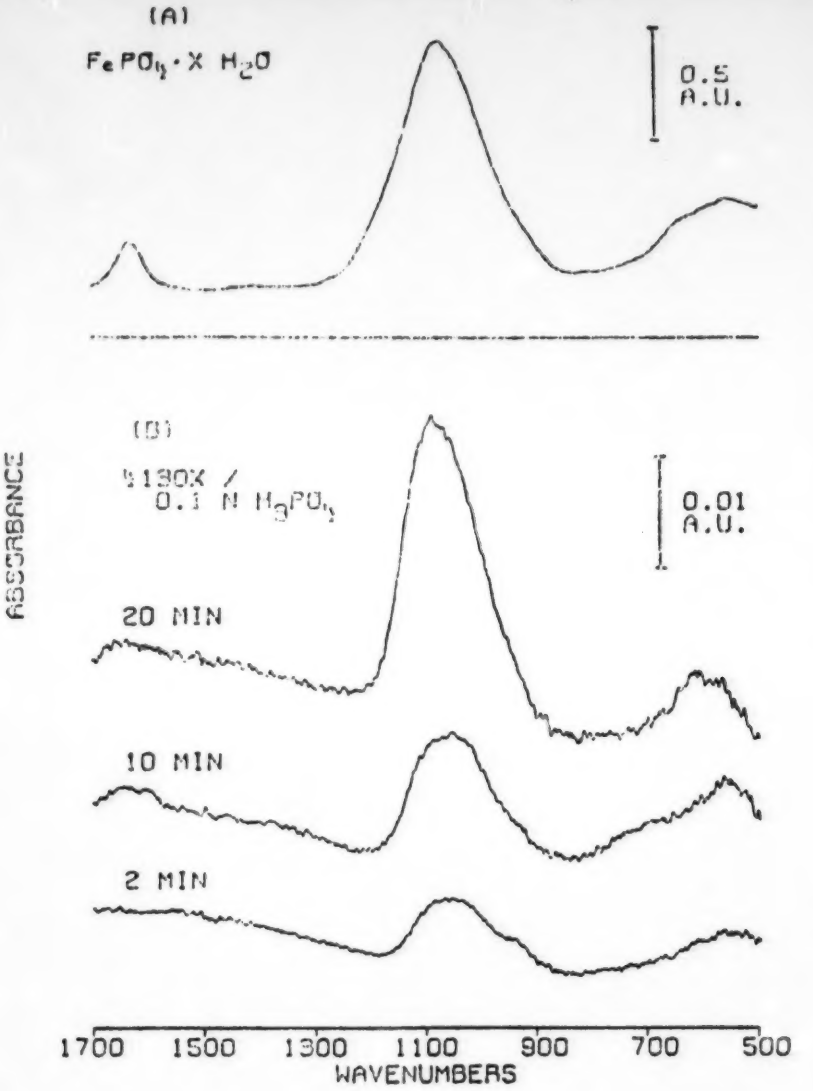


Fig. 3 (a) Transmission spectrum of iron (III) phosphate, KBr pellet, 0.4 mg/cm^2 (b) Reflectance spectra of surface of 4130X steel after immersion in 0.1 N H_3PO_4 for time indicated (spectra recorded without use of polarizer).

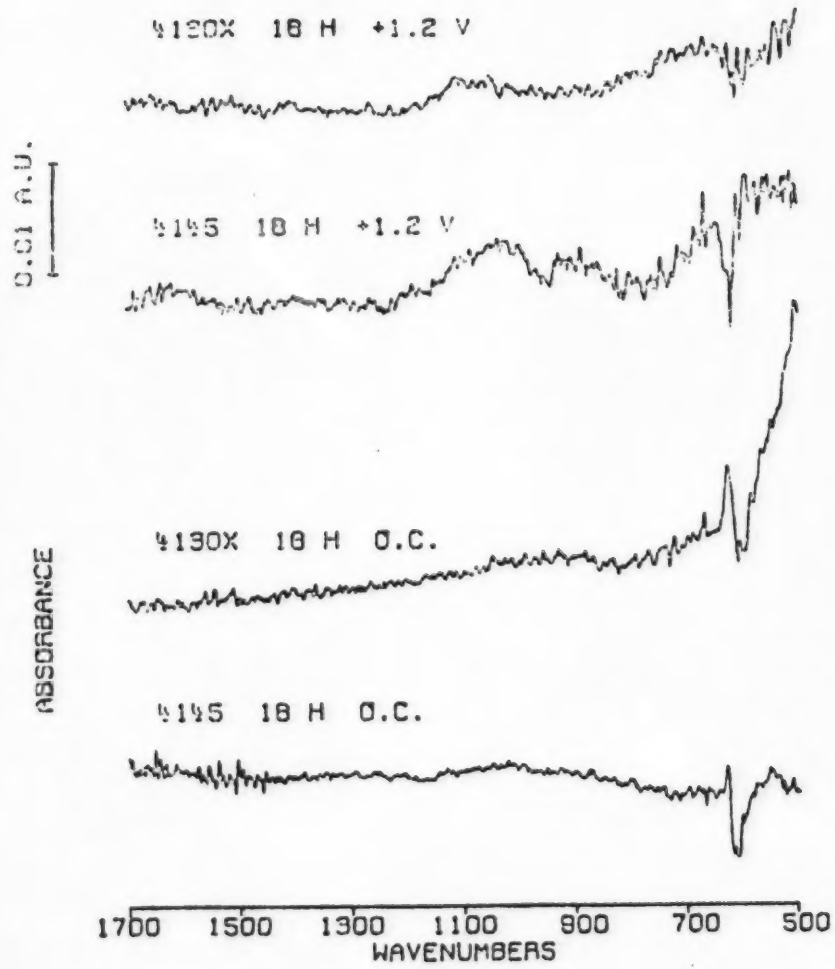


Fig. 2 IR reflectance spectra of surfaces of steels 4130X and 4145 after immersion for 18 hours in 0.05 M Na_3PO_4 under conditions of anodic polarization (+1.2 V/SCE) and open-circuit (O.C.). Peaks at 612 cm^{-1} are artefacts arising from silicon polarizer.

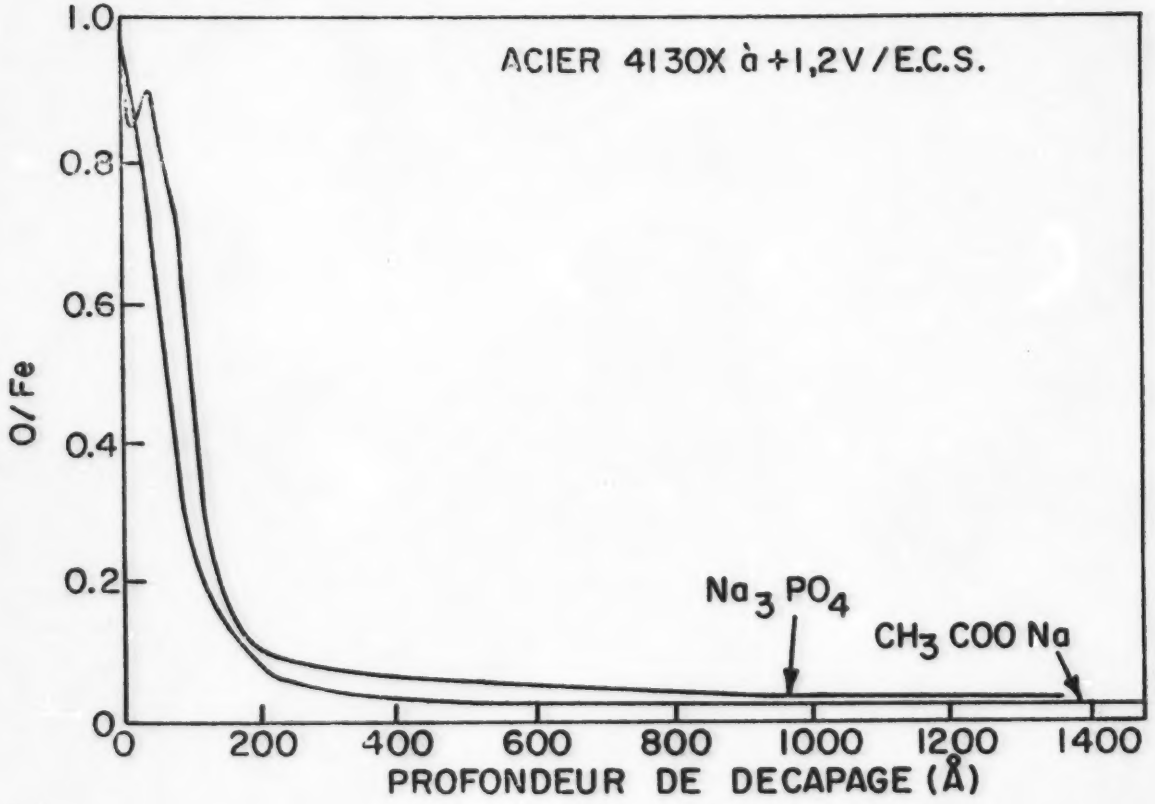
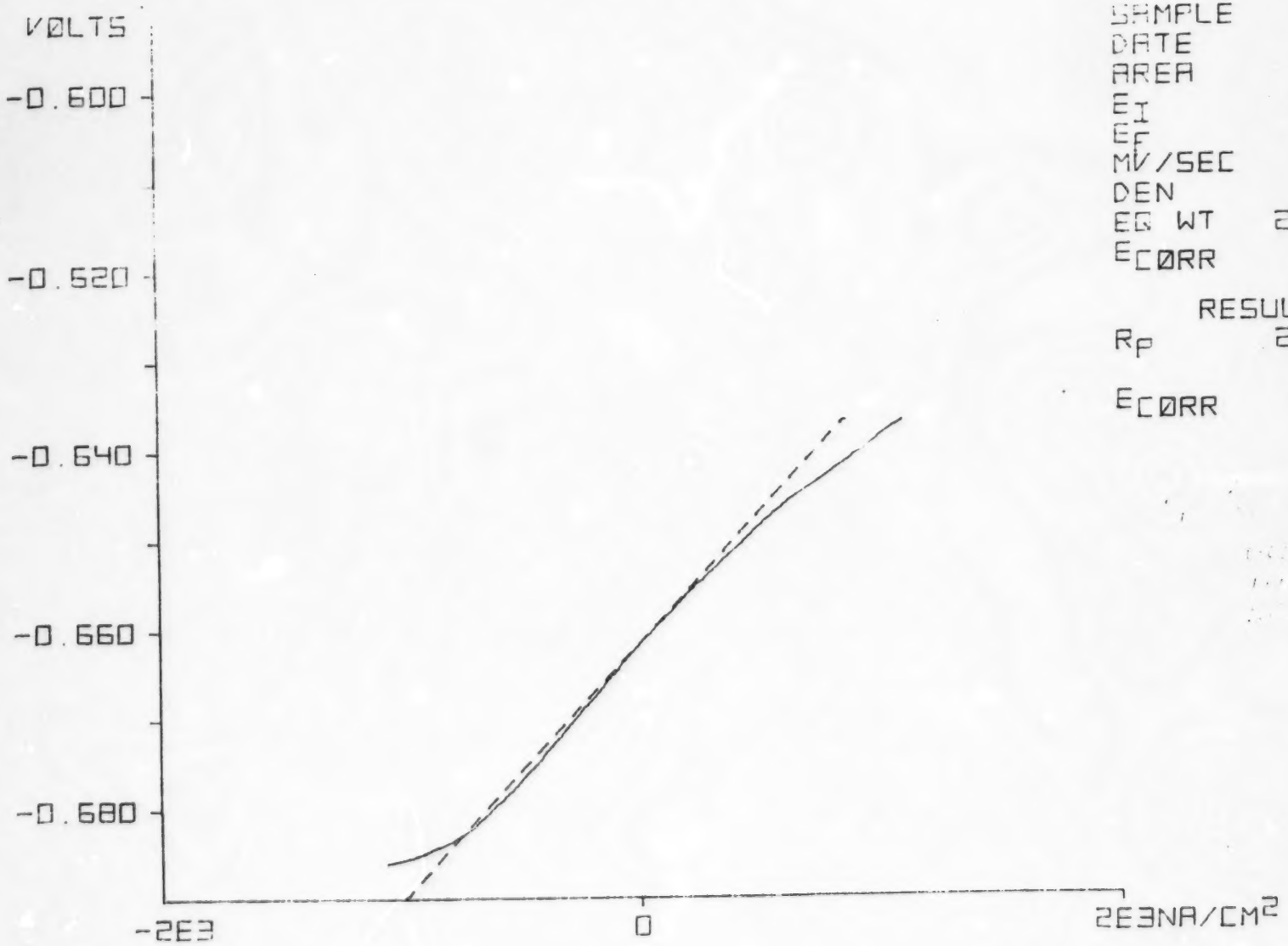


Fig. 5.6 - Courbes du rapport O/Fe normalisé en fonction de la profondeur de décapage pour l'acier 4130X immergé dans différents milieux à un potentiel de + 1,2 V/E.C.S.

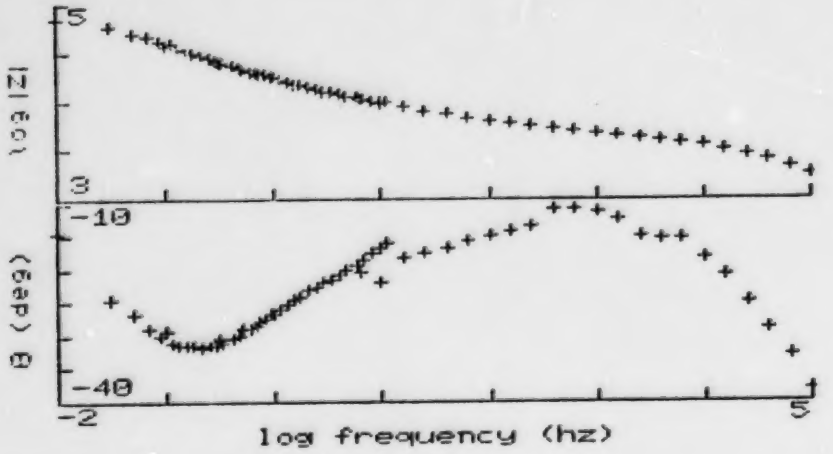


SAMPLE	1	
DATE	01.18	198
AREA	0.420	cm^2
E_I	-0.686	V/SC
E_F	-0.637	V/SC
MV/SEC	0.100	
DEN	7.700	g/cm
EQ WT	2.800E1	
E_{CORR}	-0.662	V/SC

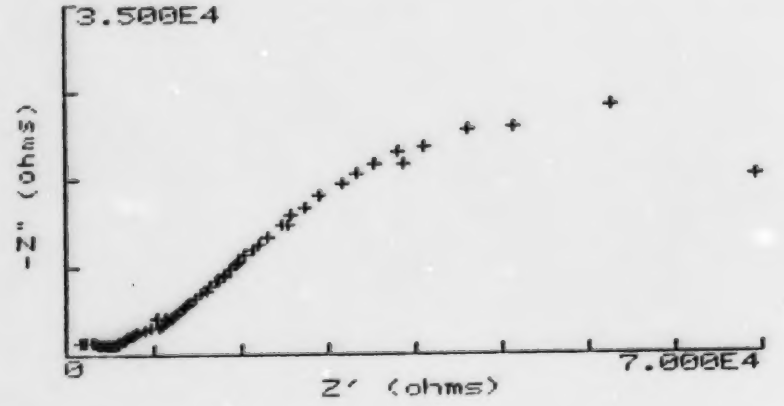
RESULTS

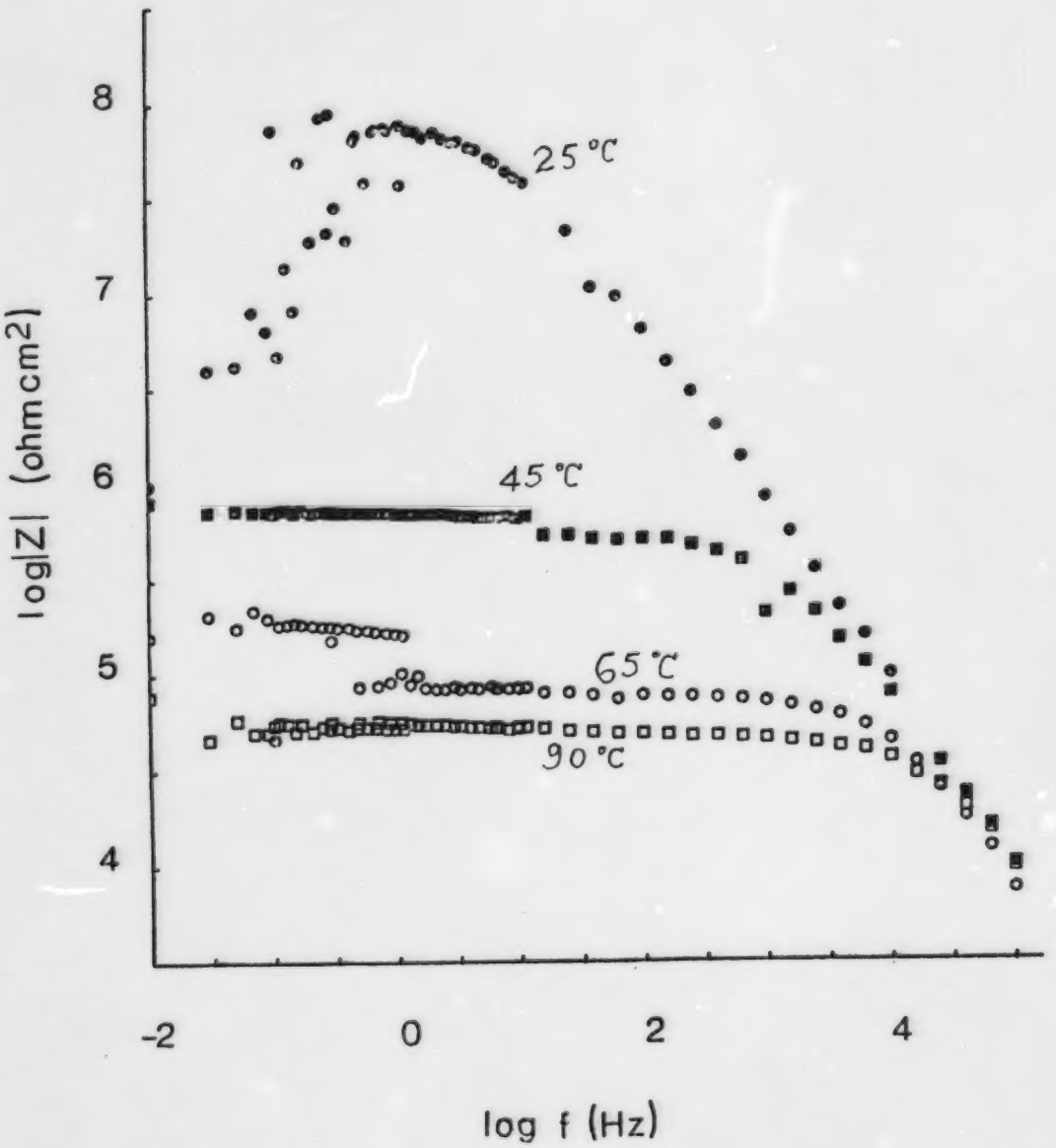
R_P	2.871E4	Ω.cm
E_{CORR}	-0.662	

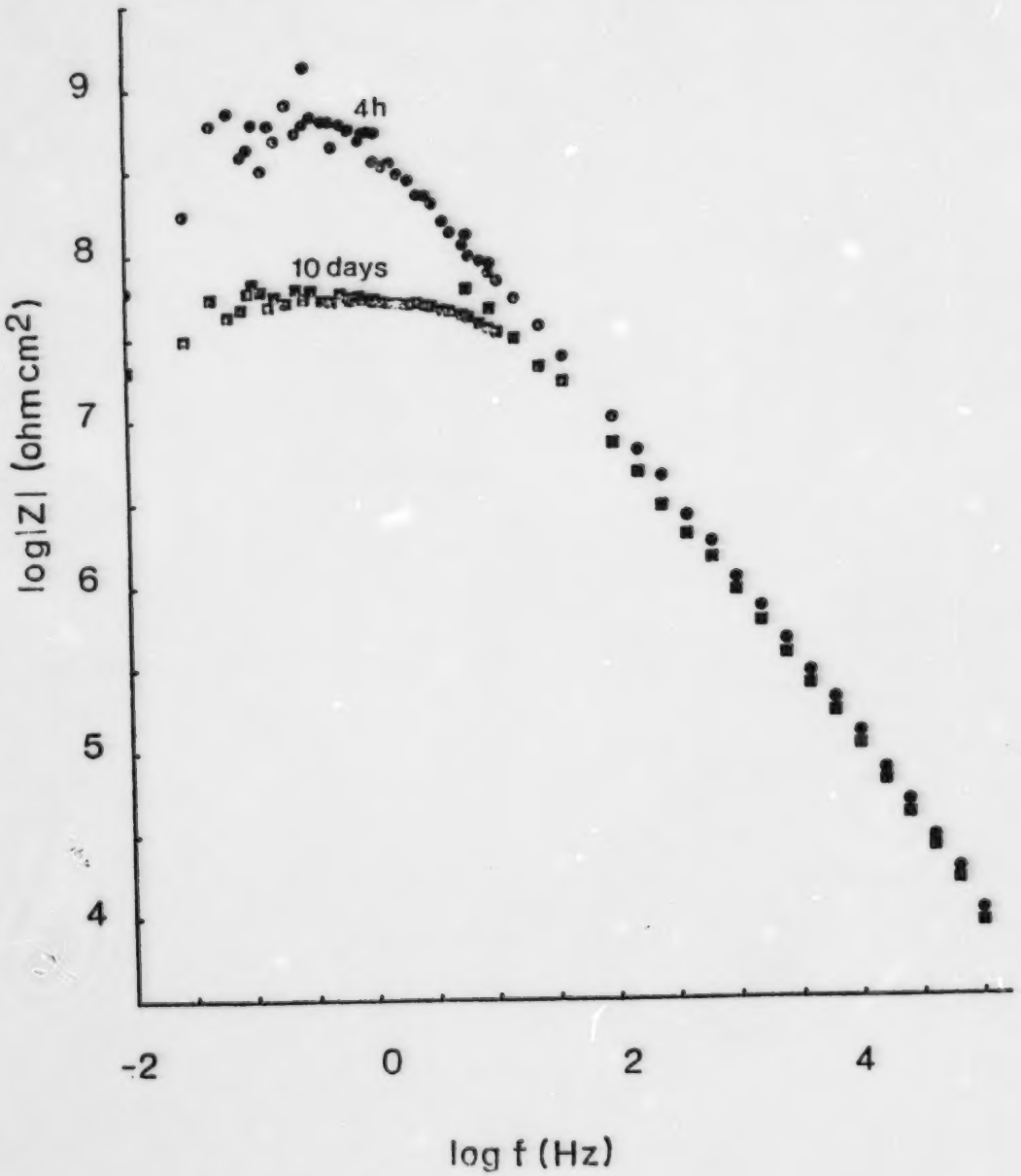
AC IMPEDANCE SOFTWARE SYSTEM V2.0 A
DC Potential -513 mV
Data in: PHOSPH5:ECHSDNEW4(4H)



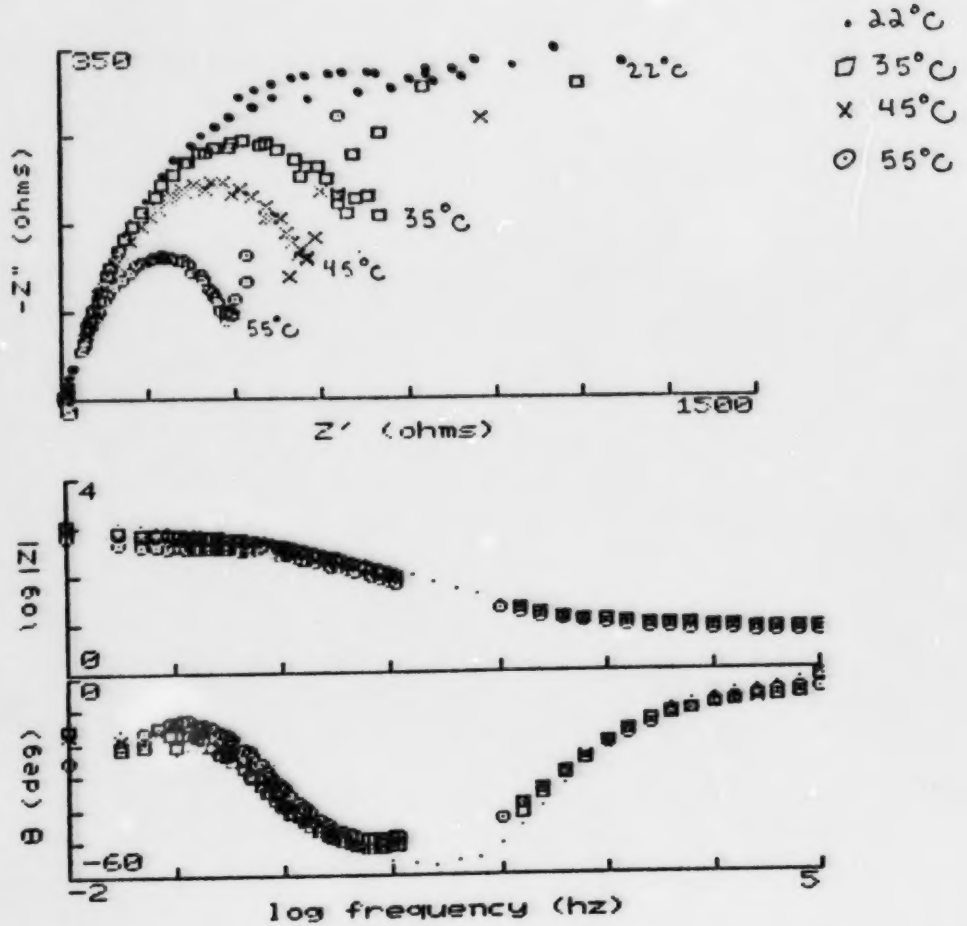
AC IMPEDANCE SOFTWARE SYSTEM V2.0 A
DC Potential -513 mV
Data in: PHOSPH5:ECHSDNEW4(4H)




8
7
6
5
4
log|Z| (ohm cm2)
25 °C
45 °C
65 °C
90 °C
-2
0
2
4
log f (Hz)


9
8
7
6
5
4
4h
10 days
log|Z| (ohm cm²)
-2
0
2
4
log f (Hz)

POLI+PHOSSMIN+RINCE+NUJOL+TRIETHAN T=55C
DC Potential -659 mV
Data in: HUILE:HUILE55C.20



. huile 22C. 17
□ huile 35C. 18
x huile 45C. 19
⊕ huile 55C. 20

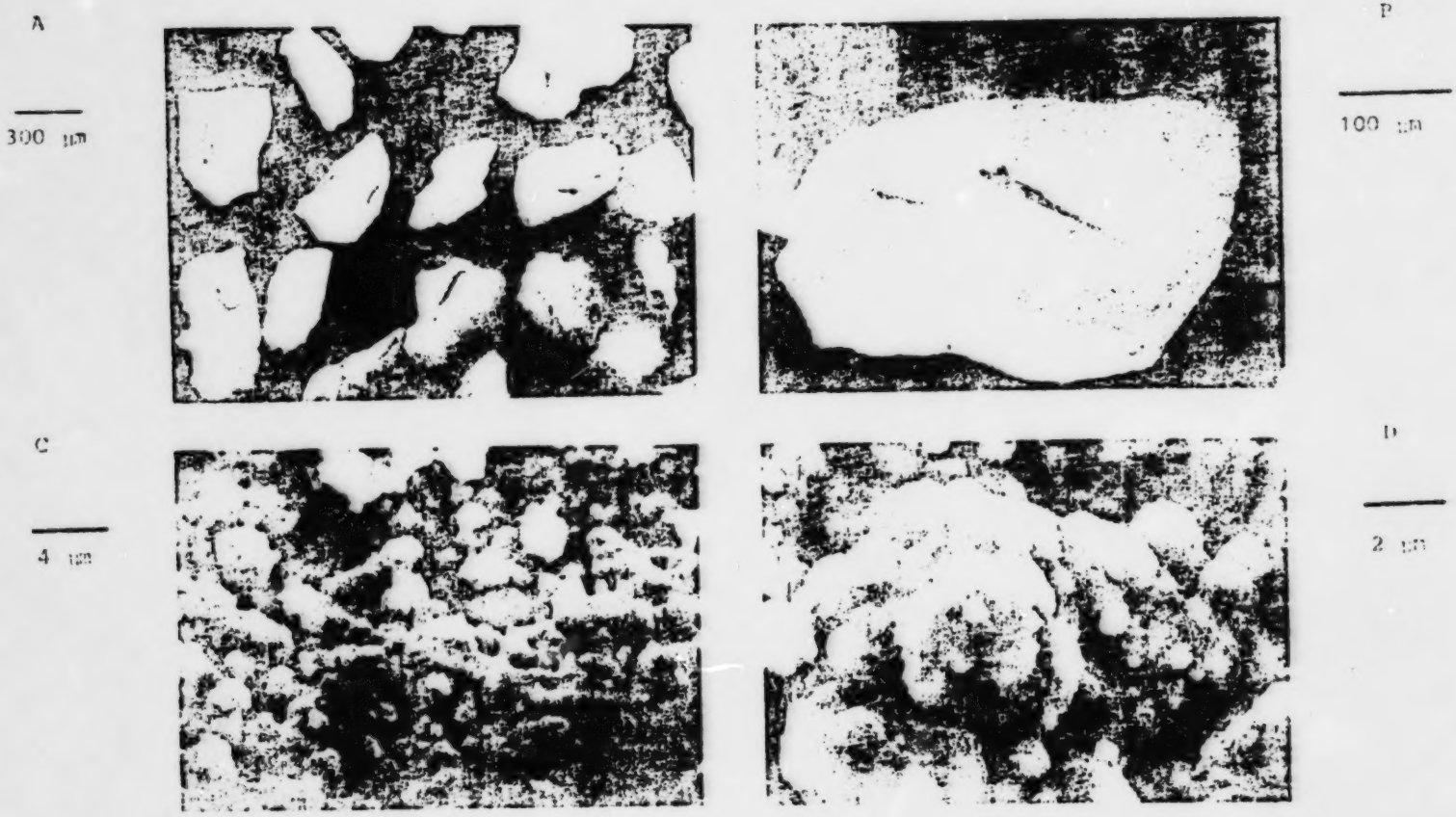


Photo 5 SEM photographs of Ni-P plated Al_2O_3 particles (60 grit) obtained by multiple plating combining solutions I and II (Ni-P content: 17 wt%). Al_2O_3 powder: 5g , Temp.: 90°C for solution I; 30°C for solution II.

SYNTHESE:

La technique de mesures d'impédance électrochimique en combinaison avec la spectroscopie infra-rouge et la microscopie électronique facilite la compréhension du mécanisme de protection offert par un revêtement anti-corrosif.